



DGAC
C H I L E

DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AVIACIÓN Nº 1666SP

Aeronave : Cessna 337H.

Lugar : Aeródromo "Trilahue" (SCYB).

Fecha : 18 de marzo de 2013.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio de Chicago publicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE

El día 18 de marzo de 2013, una aeronave marca Cessna, modelo 337H, al mando de un piloto con licencia comercial de avión, se encontraba efectuando operaciones de patrullaje forestal para una empresa de la zona de Yumbel, Región del Biobío, junto a dos observadores de operación aérea. Luego de despegar desde la pista 18 del aeródromo "Trilahue" (SCYB), debido a la pérdida de potencia y posterior detención de sus dos motores, la aeronave se precipitó contra el terreno.

El piloto al mando resultó con lesiones de gravedad y los dos observadores, con lesiones leves. La aeronave resultó con daños.

1. INFORMACIÓN DE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

- 1.1.1.** El día 18 de marzo de 2013 el piloto al mando y dos observadores de operación aérea, pertenecientes a una empresa de la zona, se encontraban realizando vuelos de patrullaje forestal en la zona de Yumbel.
 - 1.1.2.** Dichas operaciones tenían como base el aeródromo "Trilahue" (SCYB).
-

- 1.1.3. Luego de realizar tres vuelos con un tiempo 2,6 horas, sin observaciones, se procedió a cargar la aeronave con combustible para continuar las operaciones de patrullaje forestal.
- 1.1.4. El piloto al mando procedió a despegar desde la pista 18 del aeródromo "Trilahué" (SCYB). Durante esta maniobra, los dos motores perdieron potencia y luego se detuvieron, precipitándose la aeronave contra el terreno.
- 1.1.5. El piloto al mando y los dos observadores de operación aérea fueron asistidos por personal de la empresa, sacándolos de la aeronave para prestarles los primeros auxilios.
- 1.1.6. El piloto al mando resultó con lesiones de gravedad y los dos observadores de operación aérea, con lesiones leves.
- 1.1.7. La aeronave resultó con daños.

1.2. LESIONES A PERSONAS

LESIONES	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves	1			1
Leves			2	2
Ninguna				
TOTAL	1		2	3

1.3. DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE

A consecuencia del accidente, la aeronave resultó con daños, los cuales están descritos en el Informe Técnico.

Ver anexo "A", Informe técnico.

1.4. OTROS DAÑOS

No hubo.

1.5. INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. Piloto al mando**

EDAD	43 años.
LICENCIA	Piloto Comercial Avión.
HABILITACIONES	Monomotor Terrestre / Multimotor Terrestre / Instructor de Vuelo / Vuelo por Instrumentos/ English Proficient / C337 / C208
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	86,5
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	26,5
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	55,3
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	72,7
HRS. DE VUELO DÍA DEL ACCID.	2,6
HRS. DE VUELO TOTALES	3.205,3

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE**1.6.1. Antecedentes de la aeronave**

MARCA	Cessna.
MODELO	337H
NÚMERO DE SERIE	33701898
PESOS CERTIFICADOS	VACÍO= 3.043,16; MÁX. DESPEGUE= 4.630 Lb
PLAZAS AUTORIZADAS	1 tripulante, 4 pasajeros.
HORAS DE VUELO AL DÍA DEL SUCESO	10.260 hrs.
AÑO FABRICACIÓN	1979
ÚLTIMA INSPECCIÓN	300 hrs a las 10225,55 horas de aeronave - 20/02/2013.

1.6.2. Antecedentes de los motores

	Motor 1	Motor 2
MARCA	Continental.	Continental.
MODELO	IO-360-GB	IO-360-GB
NRO. SERIE	352824	352896
T.S.O. (Time since overhaul)	226,65 horas.	1.183,05 horas.
T.B.O. (Time between overhaul)	1.500 horas.	1.500 horas.
ULTIMA INSPECCION	300 hrs a las 10225,55 horas de aeronave - 20/02/2013	300 hrs a las 10225,55 horas de aeronave - 20/02/2013

1.6.3. Antecedentes de las hélices

	Hélice 1	Hélice 2
MARCA	Mc Cauley.	Mc Cauley.
MODELO	D2AF34C310	D2AF34C307B
NRO. SERIE	806215	767602
T.S.O. (Time since overhaul)	476,75 horas.	226,65 horas.
T.B.O. (Time between overhaul)	2.000 horas / 72 meses	2.000 horas / 72 meses
ULTIMA INSPECCION	300 hrs a las 10225,55 horas de aeronave - 20/02/2013	300 hrs a las 10225,55 horas de aeronave - 20/02/2013

1.6.4. Documentación a bordo

CERTIFICADO DE MATRÍCULA	Sin observaciones.
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD	Sin observaciones.
MANUAL DE VUELO	Sin observaciones.
BITACORA DE VUELO	Sin observaciones.

1.6.5. Inspecciones

El equipo investigador realizó una inspección física de los restos de la aeronave y el entorno, estableciendo lo siguiente:

- 1.6.5.1. Se observó, a 50 metros del umbral 36 de la pista de despegue del aeródromo Trilahué (SCYB), marcas del primer impacto de la aeronave contra el terreno.
 - 1.6.5.2. En esta misma parte, se encontraron desprendidos de la aeronave el tren de nariz y el tren principal de aterrizaje.
 - 1.6.5.3. A 18 metros del punto anterior, la aeronave impactó con el terreno, quedando detenida y orientada a los 030 grados.
 - 1.6.5.4. Se observó que la hélice delantera estaba con evidencias de poca potencia al momento del suceso.
 - 1.6.5.5. Se observó que la hélice trasera estaba con el flange desprendido del cigüeñal, también con evidencias de poca potencia.
 - 1.6.5.6. Tanto el ala derecha, como la izquierda, sufrieron daños en su estructura.
 - 1.6.5.7. Los flaps estaban en posición abajo (full).
 - 1.6.5.8. Ambas capotas de los motores (delantero y trasero) sufrieron daños.
 - 1.6.5.9. Al interior de la aeronave, se pudo observar que las palancas de hélice y mezcla de combustible, estaban todas adelante.
 - 1.6.5.10. Las palancas de potencia estaban en una posición atrás.
 - 1.6.5.11. Los flaps de capota (cowflaps) estaban cerrados.
 - 1.6.5.12. La selectora de combustible estaba seleccionada para cada uno de los motores correspondiente (delantero y trasero).
 - 1.6.5.13. La palanca de tren de aterrizaje estaba en la posición abajo.
 - 1.6.5.14. Se extrajo una muestra de combustible desde los filtros de ambos motores, ambas contaminadas con agua.
 - 1.6.5.15. Se extrajeron 140 litros de combustible del estanque izquierdo.
 - 1.6.5.16. Se extrajeron 100 litros de combustible del estanque derecho.
 - 1.6.5.17. También se tomaron muestras del surtidor de combustible que la empresa mantiene en el aeródromo.
 - 1.6.5.18. Todas las muestras obtenidas estaban contaminadas con agua.
 - 1.6.5.19. Posteriormente, las muestras se remitieron a un laboratorio especialista, cuya evaluación y análisis corroboraron lo observado en terreno por el equipo
-

investigador, es decir, el combustible de la aeronave estaba contaminado con agua.

Ver anexo “B”, Fotografías y anexo “A”, Informe técnico

1.6.6. Peso y Balance

De acuerdo a los antecedentes recopilados, la aeronave se encontraba dentro de los límites establecidos en el Manual de Vuelo.

- Peso Vacío	: 3.037 Lb.
- Peso Piloto y Coordinador 1	: 383 Lb.
- Peso Coordinador 2	: 165 Lb.
- Peso equipaje	: 50 Lb.
- Peso Combustible	: <u>666 Lb.</u>
- Peso Total	: 4.281 Lb.

Peso máximo de despegue : 4.630 (349 Lb. disponibles)

Centro de Gravedad : 139,29 , dentro de la envolvente.

1.6.7. Historial de mantenimiento

El mantenimiento de la aeronave y sus registros se encontraban sin observaciones, bajo un programa de mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica.

La última revisión según el programa de inspecciones, fue de 300 horas, realizada el 20 de febrero de 2013, a las 10.225,55 horas del avión. En dicha inspección no se encontraron observaciones respecto de los sistemas de la aeronave.

1.7. INFORMACIÓN METEOROLÓGICA

El informe Técnico Operacional N° 420/13, emitido por la Dirección Meteorológica de Chile, requerido en virtud del suceso investigado, señala las siguientes condiciones en el sector:

“De acuerdo a la información analizada, las condiciones meteorológicas estimadas para el aeródromo Trilahue, Comuna de Yumbel, Región del Biobío, el día 18 de marzo de 2013 entre las 17:00 y las 18:00 hora local, son las siguientes: viento predominante del suroeste con intensidad media de 11 nudos. Visibilidad mayor a 10.000 metros. Según imágenes satelitales muestran cielos despejados en el sector del aeródromo. No se registran fenómenos significativos”.

Ver anexo “C”, Informe Meteorológico

1.8. AYUDAS A LA NAVEGACIÓN

No aplicable.

1.9. COMUNICACIONES

No aplicable.

1.10. INFORMACIÓN DEL LUGAR DEL ACCIDENTE

Las características del Aeródromo “Trilahue” (SCYB), de acuerdo a la Publicación de Información Aeronáutica (AIP) Chile Volumen I, son:

Uso : Privado.
Coordenadas : 37° 07' 02" Lat. Sur y 72° 24' 40" Long. Oeste.
Elevación : 423 pies.
Superficie : Asfalto.
Dimensiones : 1.000 x 18 metros.

Orientación : 18/36.
Pendiente : 0.1%.
Administrador : Ricardo Rivera I.

1.11. INCENDIO

No hubo.

1.12. SUPERVIVENCIA

Luego del accidente, el piloto al mando y los dos coordinadores forestales fueron asistidos por personal en tierra de la empresa. Posteriormente, fueron trasladados a los centros asistenciales en ambulancias.

1.13. RELATOS

Extracto de la declaración del Piloto al mando:

“El estanque de combustible de la empresa en la base forestal tenía 190 litros aproximadamente, al iniciar la actividad del día 18/03/2013”.

“Una vez terminado el procedimiento de detención y parada de motor, me percaté que estaba un camión al lado del estanque AVGAS 100-130 de 6.000 litros de combustible de la empresa”.

“Por lo anterior, me acerqué a conversar con la gente que estaba guardando los implementos usados en la maniobra de trasvasije o carguío de combustible desde el tambor o estanque blanco de 1.000 litros y de los tambores azules (que desconozco la capacidad de esos tambores). Le pregunté al encargado de la maniobra, el Sr. Carreño, “si estaba listo y podía comenzar a cargar el avión”. El cual me respondió que “Sí”.

“El señor Carreño me informó que habían cargado 1764 litros de combustible de 100-130 octanos en el Estanque”.

“...inicié el carguío de combustible según el procedimiento de la empresa. Como la bomba de bencina no tiene contador y el que tiene la manguera esta malo, hay que estimar la cantidad de combustible según las horas voladas con un consumo promedio estándar de 30 litros/hora por motor por los 2 motores y por las 2.5 horas voladas me da un total de 150 litros estimados”.

“Según el procedimiento de la empresa, puedo partir por cualquiera de los estanques de las alas. Así que primero cargué el estanque del ala derecha hasta una marca en la varilla del combustible y después me cambié al estanque del ala izquierda hasta cargar en la marca que tiene la varilla del combustible del avión. Posteriormente, volví al ala derecha para cargar el combustible que faltaba, y quedar con el combustible necesario para la operación forestal de 5 horas de autonomía.”

“Cuando estaba en la parte final del carguío, o sea en el balanceo, aparecen los Observadores de la Forestal y se quedan parados a unos 5 metros del avión. Ellos estaban listos para reanudar las operaciones y volver a SCGE”.

“Los coordinadores en ningún momento me presionan verbalmente para que termine luego. Solo observaban y esperaban. Algo impacientes, pero esperaban”.

“Cuando terminé de cargar y estoy enrollando la manguera, ellos se acercan al avión. Me preguntan si estoy listo y pueden dejar sus cosas en el avión. Yo les menciono que necesito ir al baño antes de salir y que voy y vuelvo. Me dirijo al baño de mi container, ya que los baños que están al lado de la cocina y comedor estaban cerrados. Así que me dirigí a mi container que estaba más lejos del

avión. Al volver, pasé por la cocina y fui a buscar una fruta, un pan y a tomar agua”.

“Al regresar al avión, el coordinador terrestre. estaba sentado en su puesto que era el asiento trasero. Al revisar la cabina del avión el asiento del piloto estaba trabado y me dispuse a solucionar el problema. Solucioné el problema y entonces el Observador aéreo, se subió al avión”.

“Entonces inicié el procedimiento de puesta en marcha de los motores del avión”.

“Realicé los procedimientos de costumbre, como son la prueba de los motores, chequeo de los equipos y dejarlos listos para el vuelo”.

“...incrementé la potencia del motor trasero para verificar su condición en forma auditiva, y visual con los instrumentos del motor. Al estar todo conforme, inicié el incremento de potencia del motor delantero y verificando su condición y comparación con el otro motor. Estando a full potencia y todos los instrumentos dentro de rango solté frenos a las 17:23 hrs. e inicié la carrera de despegue”.

“Cuando tuve la velocidad de rotación indicada de 70 nudos (Kias), en ese instante terminaba la carrera de despegue y comenzaba el ascenso”.

“Realicé un ascenso normal en busca de mi velocidad 110 Kias y comienzo a ajustar las pulgadas de potencia a 24 inches Hg. y el paso a 2600 rpm., además se ajusta la mezcla para el consumo de ascenso”.

“Cuando estaba en eso y llevaba unos 300 pies aproximadamente, tuve una pérdida de potencia significativa”.

"Inmediatamente constaté y llevé las llaves de la potencia hacia adelante, al no tener respuesta verifiqué y mantuve las llaves de mezcla en posición de adelante también. En ese momento me di cuenta que el avión dejó de ascender y empezó a planear".

"Al no tener respuesta de los motores y verificar la posición y altura que estaba, solo me quedaba mantener el control del avión y mantener una velocidad de 80 nudos (Kias) para llevarlo al área más viable para un aterrizaje forzoso".

"Al ver que estaba sobre la pista y constatar que al final de ella estaba la barrera que impide que entren vehículos a esta pista, tomé la decisión de no usar la pista y llevar el avión hacia el mejor lugar".

"El descenso fue controlado, la alarma de stall nunca sonó, pero cuando estaba por configurar el avión con otro punto de flap, fue cuando impactamos en el área que decidí hacer el aterrizaje forzoso. No hubo tiempo de activar el transponder en el código 7700".

"Posterior a lo narrado, salí por mis propios medios por la puerta principal hacia adelante entre el avión y la maleza, ya estaba llegando más gente a ayudarnos y evitar que comenzara un incendio por el pasto seco de la zona, salí con un fuerte dolor de espalda en la zona lumbar, caminé hasta una zona libre y alejada del avión donde me recosté hasta que llegara ayuda".

"Cuando llegó el mecánico del AT, le pedí que desconectara la batería para mayor seguridad y evitar un incendio, pero él me dijo que ya lo había hecho. Fui resguardado por gente de la forestal hasta la llegada del personal médico. Posteriormente los paramédicos me trasladaron a la clínica."

"Fui hospitalizado por tener una fractura en una vértebra en la zona lumbar."

Ampliación de declaración:

“Con respecto al carguío de combustible del avión, el procedimiento de carguío para la "operación forestal" se me explicó verbalmente por mi instructor en mi instrucción de la habilitación de tipo del Cessna 337 Skymaster en Diciembre del 2012 y este procedimiento fue detallado en mi declaración.”

“Con respecto al drenaje de combustible. Efectivamente se efectuaron los drenajes en el pre-vuelo de los vuelos anteriores. Pero, en el último vuelo no se efectuó.”

Nota: El relato forma parte del expediente de la Investigación.

1.14. INFORMACIÓN ADICIONAL

1.14.1. De acuerdo con los antecedentes de la investigación, la empresa operadora de la aeronave, en su manual de operaciones, no contempla un procedimiento de carguío de combustible con estanques en las bases de operaciones.

1.14.2. La empresa posee y mantiene un estanque de combustible AVGAS de 6.000 litros en la base de operaciones en el aeródromo Trilahue (SCYB), cuyo mantenimiento está a cargo del personal de la empresa.

El día del suceso, según el programa logístico de la empresa, se compró 1.764 litros de combustible en el Club Aéreo de Angol, siendo luego trasladado en un camión de la misma empresa, a través de tambores, hasta el aeródromo Trilahue (SCYB).

La empresa no contaba con antecedentes más precisos sobre la operación y chequeos previos al estanque surtidor.

- 1.14.3. De acuerdo a consultas efectuadas al Club Aéreo de Angol el mismo día del accidente del Cessna 337H, otras aeronaves que fueron abastecidas de combustible del estanque del Club Aéreo, no presentaron observaciones en sus operaciones de vuelo.
- 1.14.4. El día del suceso, la aeronave despegó con un total de 420 litros de combustible, cargado desde el estanque de la empresa, y posteriormente voló durante 2,6 horas sin observaciones. No se realizó ningún carguío de combustible fuera de la base de operaciones de Trilahue.
- 1.14.5. El manual de vuelo de la aeronave establece en la inspección de pre-vuelo, el drenaje del combustible para el chequeo por contaminación para el primer vuelo del día. Del mismo modo, en la sección "Lubrication and Servicing Procedures", se establece que después de cada carguío de combustible, se debe drenar el combustible.

2. ANÁLISIS

- 2.1. El piloto al mando mantenía vigente la respectiva licencia y habilitación, lo que le permitía operar la aeronave.
 - 2.2. La aeronave estaba con su certificado de aeronavegabilidad vigente al momento del accidente y su mantenimiento se realizaba de acuerdo a la normativa aeronáutica, sin observaciones, no siendo un factor causal o contribuyente al hecho investigado.
 - 2.3. El día del suceso la aeronave fue cargada con 420 litros desde el estanque que mantiene la empresa en la base de operaciones, efectuando un vuelo de 2,6 horas antes de la ocurrencia del suceso, sin presentar observaciones.
 - 2.4. Posteriormente, el estanque de combustible del aeródromo "Trilahue" (SCYB), fue reabastecido mediante tambores de combustible, por parte de la empresa operadora, desde el Club Aéreo de Angol, lugar donde fue comprado. Durante esta operación, no existen antecedentes de chequeo del estado del combustible.
-

- 2.5. La empresa operadora de la aeronave no tenía contemplado en su manual de operaciones, un procedimiento para traslado y carga de combustible en las bases de operaciones, el cual comprobara el estado del combustible.
- 2.6. Las muestras de combustible tomadas y verificadas en el lugar del suceso, tanto de los estanques de la aeronave y del surtidor de combustible que la empresa operadora mantiene en el aeródromo Trilahue (SCYB), estaban contaminadas con agua. No se pudo determinar en que momento se produjo esta contaminación.
- 2.7. Las muestras obtenidas se remitieron a un laboratorio especialista, cuya evaluación y análisis, corroboraron lo observado en terreno por el equipo investigador, es decir, el combustible de la aeronave estaba contaminado con agua.
- 2.8. La aeronave fue cargada con combustible por el piloto al mando para continuar las operaciones de patrullaje forestal, siendo abastecida con combustible contaminado con agua. Inmediatamente posterior al despegue, ambos motores sufrieron la pérdida de potencia y posterior detención, precipitándose la aeronave contra el terreno.
- 2.9. El piloto al mando, según su declaración, efectuó el pre-vuelo del avión el cual contempla el drenaje de combustible para el primer vuelo del día. Adicionalmente, el manual de vuelo establece que después de cada carguío de combustible, también se debe drenar el combustible, acción que no fue realizada por el piloto al mando.

3. CONCLUSIONES

- 3.1. El piloto al mando tenía su licencia vigente y estaba habilitado para volar la aeronave.
 - 3.2. La aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vigente.
 - 3.3. El mantenimiento de la aeronave se encontraba sin observaciones.
 - 3.4. El piloto al mando había efectuado un vuelo de 2,6 horas antes de la ocurrencia del suceso, sin observaciones.
-

- 3.5. La empresa operadora de la aeronave no tenía contemplado en su manual de operaciones, un procedimiento de carguío de combustible con estanques externos, ni el control de calidad del estado del combustible.
- 3.6. El día del suceso, la empresa hizo un carguío de combustible al estanque que posee en el aeródromo de Trilahue (SCYB), mediante tambores de combustible comprados en el club Aéreo de Angol.
- 3.7. Las muestras de combustible estaban contaminadas con agua, hecho ratificado por el peritaje efectuado.
- 3.8. La aeronave previo al accidente, fue cargada con combustible contaminado con agua.
- 3.9. Posterior al despegue, los motores de la aeronave perdieron potencia, y posteriormente se detuvieron, debido al combustible contaminado con agua.
- 3.10. El piloto al mando no efectuó el drenaje de combustible, posterior al carguío.

4. CAUSA

La aeronave perdió potencia, y posterior detención, de ambos motores debido a combustible contaminado con agua, precipitándose finalmente contra el terreno.

5. FACTORES CONTRIBUYENTES

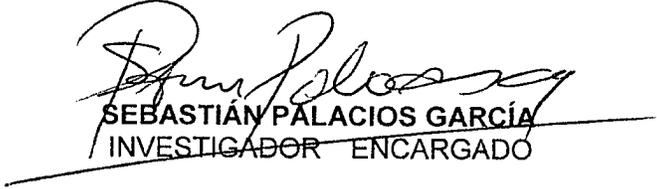
- 5.1. La empresa operadora de la aeronave no tenía un procedimiento de administración de combustible, ni control de calidad.
 - 5.2. El piloto al mando no efectuó el drenaje de combustible después del carguío.
-

6. **RECOMENDACIONES**

Dar a conocer la presente investigación en exposiciones y talleres orientados a pilotos de aviación general y operadores que realizan trabajos aéreos donde contemplan el carguío de combustible en bases de operaciones auxiliares.



CARLOS RIQUELME SANDOVAL
INVESTIGADOR TÉCNICO



SEBASTIÁN PALACIOS GARCÍA
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

Anexo "A", Fotografías
Anexo "B", Informe técnico
Anexo "C", Informe Meteorológico

DISTRIBUCIÓN

EJ. N° 1.- Fiscalía Local de Yumbel
EJ. N° 2.- DGAC., DPA, Expediente 1666SP